Publication 1682

Performance avant et après sevrage de la descendance de taureaux Charolais, Simmental, Limousin et Chianina et de génisses de premier croisement de races exotiques

Agriculture Canada

Performance avant et après sevrage de la descendance de taureaux Charolais, Simmental,Limousin et Chianina et de génisses de premier croisement de races exotiques

H.T. Fredeen et J.A. Newman
Station de recherches
Lacombe (Alb.)

J.E. Lawson
Station de recherches
Lethbridge (Alb.)

G.W. Rahnefeld
Station de recherches
Brandon (Man.)

PUBLICATION 1682, on peut obtenir des exemplaires aux Services d'information, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1980
N° de cat. A63–1682/1980F ISBN: 0-662-90723-X
Impression 1980 3M–9:80

Also available in English

INTRODUCTION

Le présent rapport est un résumé des résultats provisoires d'une étude comparative entre les veaux croisés, issus de taureaux de quatre races exotiques. Ces veaux ont été produits dans le cadre d'un programme d'Agriculture Canada portant sur l'évaluation des races étrangères de bovins. Ce programme a débuté en 1968 par l'obtention de neuf groupes de génisses hybrides résultant des croisements de vaches Angus, Hereford et Shorthorn et de taureaux Charolais, Limousin et Simmental. Les femelles hybrides, issues de chacun des croisements, ont été réparties au hasard dans deux milieux différents, soit un élevage de type extensif (parcours) à Manyberries (Alb.) et un élevage de type intensif à Brandon (Man.), où leur aptitude à la reproduction a été évaluée. Un dixième groupe de génisses hybrides, issues d'un croisement Hereford × Angus (H × A), a servi de groupe témoin à chaque endroit.

Des taureaux Red Angus et Beefmaster ont été utilisés pour produire la première génération de veaux croisés. On trouvera dans la publication 1537 d'Agriculture Canada les modalités de cette expérience et les premières évaluations des aptitudes reproductrices de ces sujets.

Pour les générations subséquentes, des taureaux Charolais, Chianina, Limousin et Simmental ont servi de géniteurs terminaux. Six différents taureaux de chacune de ces races ont été utilisés chaque année. Le schéma d'accouplement a été conçu de façon à ne produire que des veaux à triple croisement, et aucune des femelles n'a été rétrocroisée.

Les vêlages se sont échelonnés chaque année sur une période de 9 semaines allant du 20 mars au 22 mai. Chaque veau a été pesé, tatoué et marqué à l'oreille dans les 18 h suivant sa naissance. Les veaux ont ensuite été décornés à l'aide d'une pâte caustique ou d'un écorneur électrique avant l'âge de 8 semaines, et tous les mâles ont été castrés au bistouri au début de juin. Vers la fin de septembre, les veaux ont reçu un traitement contre l'hypodermose bovine et ont été vaccinés contre la rhinotrachéide infectieuse bovine (R.I.B.), contre la souche 3 du virus paragrippal (PI_3) et contre le clostrodium (7 souches). Le sevrage a eu lieu en octobre ou au début de novembre, et les poids au sevrage ont été corrigés à 200 jours.

Tous les veaux sont entrés en parcs d'engraissement dans les 2 semaines suivant leur sevrage. Les sujets nés à Brandon sont demeurés sur place, tandis que ceux de Manyberries ont été transférés, dès le sevrage, à la station de recherches à Lacombe. À cet endroit, les génisses ont été engraissées dans un seul parc, tandis que les bouvillons à Lacombe et les animaux des deux sexes à Brandon ont été répartis en groupes de 30 ou moins. Seuls des fourrages grossiers ont été servis durant les premiers jours, puis on a graduellement introduit des concentrés de manière à amener les veaux à la pleine ration d'engraissement au bout de 4 semaines. L'étude de la

période d'engraissement a commencé au début de décembre et a duré 140 jours. La moyenne de deux pesées effectuées à 2 jours d'intervalle a servi à déterminer le poids de chaque animal au début de l'épreuve. À partir de ce moment jusqu'à l'abattage, les sujets ont reçu une ration comprenant 30% d'ensilage et 70% de concentrés de céréales à Lacombe, et à Brandon, 100% de concentrés, sans addition de foin ni d'ensilage. Les aliments ont été servis à volonté dans des mangeoires offrant environ 60 cm d'espace linéaire par animal. Aucun traitement d'hormones ni de stimulants de croissance n'a été administré.

Les animaux en parcs d'engraissement ont été pesés tous les 28 jours jusqu'à la mi-avril, soit cinq fois pendant les 140 jours de l'épreuve. Les abattages ont débuté après la pesée finale et se sont succédés au rythme d'environ 20 sujets par semaine. On s'est efforcé d'abattre les sujets de chaque croisement à un même âge moyen, mais le poids vif a aussi servi de critère pour déterminer la date de l'abattage.

Le présent rapport résume les données recueillies sur la performance, de la naissance à la fin de la période d'engraissement de 140 jours, des veaux issus de vaches multipares (deux portées ou plus) accouplées aux taureaux de chacune des quatre races terminales. Les données relatives à la période après sevrage portent sur 2299 veaux nés au cours de la période de 4 ans entre 1973 et 1976; celles recueillies avant le sevrage couvrent en outre 1977, ce qui porte à 3379 le nombre total d'observations ayant servi à évaluer les difficultés de vêlage et le taux de mortalité des veaux avant le sevrage.

Le nombre de veaux issus de chaque type de vaches croisées est présenté au tableau 2, classé par station d'élevage et par sexe du veau. Les taureaux Chianina ont été accouplés à toutes les races de vaches croisées, mais comme aucun rétrocroisement n'a été fait, les taureaux Charolais, Limousin et Simmental n'ont pu être accouplés qu'à sept races de vaches croisées sur dix.

DIFFICULTÉS DE VÊLAGE

Les vêlages ont été classés en quatre catégories: naturels (soit sans témoin ou sans assistance), faciles, difficiles ou nécessitant une intervention chirurgicale (césarienne ou embryotomie). Le pourcentage de fréquence des vêlages est fourni au tableau 3 (mâles) et au tableau 4 (femelles). Les données sont présentées de manière à fournir, pour chaque station, des comparaisons par paires pertinentes entre les races des taureaux accouplés aux vaches de chacun des croisements. Le nombre de vêlages correspondant à chacun des pourcentages qui se retrouvent dans ces tableaux figure au tableau 2.

Le sexe du veau a été le principal facteur influant sur les difficultés de vêlage. Dans le cas des veaux mâles (tableau 3), la fréquence des vêlages difficiles (y compris ceux nécessitant une intervention chirurgicale) a été de 9,9% à Brandon et de 6,6% à Manyberries, comparée à 2,5 et 1,2% respectivement dans le cas des veaux femelles (tableau 4). Le plus fort pourcentage de vêlages difficiles observé à Brandon peut probablement s'expliquer par le fait que les vaches y ont été gardées en semi-claustration et n'ont par conséquent pas pu prendre autant d'exercice que celles élevées en parcours à Manyberries. Les vaches à Brandon ont bénéficié de meilleurs pâturages au cours de l'été et d'une alimentation hivernale plus abondante, si bien qu'elles pesaient environ 90 kg de plus au vêlage que les vaches du même croisement à Manyberries. Toutefois, les veaux nés à Brandon ne pesaient que 1,3 kg de plus que ceux nés à Manyberries.

Les veaux mâles de pères Limousin ont présenté moins de difficultés de vêlage que ceux issus des taureaux Charolais (2,6% contre 12,0%), Chianina (3,2% contre 10,5%) ou Simmental (3,0% contre 7,8%), (tableau 3). Les résultats sont demeurés constants à chaque endroit pour chaque croisement, et la probabilité que les différences soient dues au hasard est faible (moins de 5%). Les comparaisons Charolais-Chianina et Charolais-Simmental ont toutefois été moins stables, et il se pourrait que l'incidence de la race du père sur les difficultés de vêlage ait été le fruit du hasard.

Les veaux femelles de pères Chianina ont causé plus de difficultés de vêlage que ceux issus de pères Simmental (3,2% contre 1,6%) ou Limousin (2,7% contre 1,0%). Les différences observées pour les autres races pourraient être fortuites.

MORTALITÉ AVANT LE SEVRAGE

Les tableaux 5 (mâles) et 6 (femelles) présentent les pourcentages d'incidence de mortalité des veaux avant le sevrage. Ces tableaux permettent aussi de comparer les races des taureaux par paires. Le taux de mortalité tient compte des veaux mort-nés, des décès néo-nataux, et de toutes les autres pertes de veaux subies avant le sevrage.

Le sexe et l'endroit ont influé sur la mortalité des veaux. Les pertes de veaux mâles se sont chiffrées en moyenne à 12,8% à Manyberries et à 7,3% à Brandon, contre 7,9 et 6,4% respectivement dans le cas des veaux femelles. Quelques tempêtes printanières ainsi que la diarrhée expliquent les pertes plus élevées enregistrées à Manyberries.

Les taux de mortalité des veaux mâles de pères Limousin ont été moindres que ceux des descendants des Charolais (4,5% contre 12,6%), des Chianina (5,3% contre 10,1%) et des Simmental (5,2%

contre 11,3%). La probabilité que ces différences soient dues au hasard est inférieure à 5%. Par ailleurs, on a observé plus de pertes chez les descendants des Charolais que chez ceux des Simmental (15,4% contre 6,2%). Les autres différences observées (tableau 5) ne sont pas significatives et peuvent avoir été dues au hasard, mais on peut retenir que dans toutes les comparaisons, les taux de mortalité ont été plus élevés aux deux endroits pour les veaux de pères Charolais, suivis dans l'ordre par ceux issus des Chianina, Simmental et Limousin.

Pour ce qui est des veaux femelles (tableau 6), aucune des différences observées entre les races paternelles n'a été significative, et si on exclut la comparaison Simmental-Charolais (5,1% contre 10,8%), toutes les variations ont probablement été dues au hasard.

CROISSANCE AVANT ET APRÈS LE SEVRAGE

Les poids moyens à la naissance des veaux mâles et femelles ont été de 44,6 et 41,5 kg (tableau 7) à Brandon, soit respectivement 1,3 et 1,5 kg de plus qu'à Manyberries. De même, les poids au sevrage (corrigés à 200 jours) des veaux mâles et femelles à Brandon ont atteint 218,2 et 207,1 kg, soit respectivement 19,6 et 16,4 kg de plus qu'à Manyberries. La différence entre les stations pour ce qui est des poids réels des veaux au début de la période d'engraissement de 140 jours a été moindre que celle observée entre les poids au sevrage corrigés. Les gains quotidiens moyens des veaux à l'engraissement ont été sensiblement les mêmes aux deux endroits. À la fin de la période d'engraissement, les veaux mâles et femelles pesaient respectivement 423,2 et 376,7 kg à Brandon, soit 15,4 et 3,7 kg de plus qu'à Manyberries.

Les poids des veaux mâles ont dépassé ceux des veaux femelles à tous les stades de croissance. À Brandon, la différence entre les sexes a été de 7,5% à la naissance, de 5,4% au sevrage et de 12,3% après la période d'engraissement de 140 jours, et les veaux mâles ont affiché un meilleur gain de poids (17,5%). L'influence du sexe sur le poids au sevrage a été moindre à Manyberries, mais comme à Brandon, l'écart s'est accentué après le sevrage.

Les comparaisons ont été faites entre les races paternelles en tenant compte des autres facteurs pouvant entrer en ligne de compte, tels que le sexe du veau, le croisement de la mère, l'année de la naissance et l'âge de la mère. Le tableau 8 présente, pour cinq différents caractères de croissance, la performance moyenne des veaux en fonction de la race paternelle. On y trouve en outre les différences jugées significatives du point de vue statistique.

Le classement des races de taureaux à cet égard a été sensiblement le même d'un endroit à l'autre. En général, les descendants des Charolais, des Chianina et des Simmental ont affiché des caractères

de croissance analogues, tandis que ceux des Limousin ont eu un croît de 5 à 10% plus lent que les autres. Les veaux de pères Chianina se sont classés au premier rang pour ce qui est du poids à la naissance et du poids au sevrage corrigé, mais seuls les descendants des Limousin sont vraiment arrivés loin derrière. Après le sevrage, les descendants des Charolais ont légèrement devancé les autres à Brandon, mais en ce qui concerne les sujets de Manyberries engraissés à Lacombe, les différences entre les descendants des Chianina, des Simmental et des Charolais ont été faibles et rarement significatives.

RÉSUMÉ

On a recueilli aux deux endroits les données à la naissance de 3379 veaux issus d'un triple croisement et engendrés par 30 taureaux de chacune des races Charolais, Simmental, Limousin et Chianina. Les veaux femelles pesaient environ 7% (3,1 kg) de moins que les mâles à la naissance et ont causé par conséquent peu de difficultés de vêlage. Dans les conditions d'élevage intensif de Brandon, ce sont les descendants des Charolais qui ont donné le plus de difficultés de vêlage, suivis dans l'ordre par ceux des Chianina, des Simmental et des Limousin. Les difficultés de vêlage ont été sensiblement moindres dans le troupeau élevé en parcours à Manyberries, mais le classement des races à cet égard a été le même qu'à Brandon.

Le taux de mortalité des veaux femelles à Manyberries et des veaux des deux sexes à Brandon a varié de 6,4 à 7,9%, mais a été nettement plus élevé (12,8%) dans le cas des veaux mâles à Manyberries. Le classement de la race paternelle pour ce qui est de la mortalité des veaux mâles avant le sevrage correspond à celui établi pour les difficultés de vêlage, et plusieurs des différences enregistrées se sont révélées significatives du point de vue statistique. Quant aux veaux femelles, les différences ont été faibles dans l'ensemble et le classement des races a varié d'une station à l'autre.

Le poids des descendants des Limousin a été plus faible à tous les âges: la différence moyenne par rapport à la meilleure race a été de 10% à la naissance, de 6% au sevrage et de 11% pour ce qui est du gain quotidien moyen au cours de la période d'engraissement de 140 jours. On a observé une légère différence, en général trop faible pour être significative, entre les poids à la naissance des descendants des Simmental et des Chianina d'une part, et ceux des Charolais de l'autre, et ces trois groupes ont affiché des poids au sevrage à peu près identiques. Au cours de la période d'engraissement de 140 jours suivant le sevrage, les meilleurs gains de poids ont été enregistrés par les veaux de pères Charolais à Brandon, et les plus médiocres, par les descendants des Limousin. À Manyberries, les descendants des Chianina et des Charolais ont affiché sensible-

ment le même taux de croissance, suivis de près par les veaux Simmental qui eux-mêmes devançaient les descendants des Limousin.

Les comparaisons entre les descendants des 10 vaches hybrides utilisées dans ce projet feront l'objet d'un rapport ultérieur.

TABLEAU 1 Composition en pourcentage des rations de concentrés servies dans les parcs d'engraissement

Lacombe	
Ingrédients	Pourcentage de la ration
Orge	73,25
Avoine	15,0
Complément protéique (35%)	5,0
Pulpe de betterave séchée et mélassée	5,0
Pierre à chaux	1,0
Sel	0,42
Calcium-phosphore (27-13)	0,25
Vitamine A (10 000 000 U.I./kg)	0,08

Brandon	
Ingrédients	Pourcentage de la ration
Orge	50,0
Avoine	30,0
Pulpe de betterave séchée et mélassée	15,0
Mélasses	2,8
Calcium-phosphore (32-18)	0,5
Pierre à chaux	0,75
Urée (45% de N selon les aliments du bétail)	0,5
Sel	0,4
Vitamine A (10 000 000 U.I./kg)	0,05

TABLEAU 2 Nombre de vêlages (de 1973 à 1977) par station d'élevage, race paternelle, croisement de la mère et sexe du veau

	Manyberries											Brandon											
	Croisement de la mère[1]											Croisement de la mère[1]											
Race paternelle	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Total	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Total	Grand total
											Veaux mâles												
Charolais	—[2]	—	—	32	31	32	22	28	35	33	213	—	—	—	34	45	30	22	27	30	20	208	421
Simmental	22	27	23	—	—	—	16	23	28	31	170	31	24	25	—	—	—	29	28	33	33	203	373
Limousin	25	25	19	30	36	21	—	—	—	32	188	24	29	28	41	45	34	—	—	—	33	234	422
Chianina	25	22	24	38	26	31	23	25	29	37	280	24	35	22	31	31	40	17	24	34	30	288	568
											Veaux femelles												
Charolais	—	—	—	26	31	25	17	17	23	20	159	—	—	—	30	20	35	17	20	25	34	181	340
Simmental	32	21	23	—	—	—	23	20	27	27	173	22	30	21	—	—	—	20	24	29	31	177	350
Limousin	30	26	25	31	29	30	—	—	—	26	197	35	30	19	26	28	29	—	—	—	27	194	391
Chianina	24	28	22	28	32	28	15	17	27	19	240	28	24	23	32	40	29	26	23	23	26	274	514

[1] CH, Charolais × Hereford; CA, Charolais × Angus; CN, Charolais × Shorthorn; SH, Simmental × Hereford; SA, Simmental × Angus; SN, Simmental × Shorthorn; LH, Limousin × Hereford; LA, Limousin × Angus; LN, Limousin × Shorthorn; HA, Hereford × Angus.
[2] Rétrocroisement non effectué.

TABLEAU 3 Pourcentage de vêlages difficiles (nécessitant traction ou intervention chirurgicale) chez les veaux mâles, présenté sous forme de comparaisons par paires des races paternelles accouplées aux divers croisements des mères

Races paternelles comparées par paires	Manyberries											Brandon											Moy. globale
	Croisement de la mère[1]											Croisement de la mère[1]											
	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	
Charolais-	—[2]	—	—	22	13	9	18	11	6	0	11,3	—	—	—	18	16	13	27	0	23	5	14,6	13,0
Chianina	—	—	—	16	8	10	4	8	7	3	8,0	—	—	—	13	10	15	6	8	11	13	10,8	9,4
Charolais-	—	—	—	—	—	—	18	11	6	0	8,8	—	—	—	—	—	—	27	0	23	5	13,8	11,4
Simmental	—	—	—	—	—	—	0	4	4	3	2,8	—	—	—	—	—	—	0	11	6	9	6,5	4,6
Charolais-	—	—	—	22	13	9	—	—	—	0	11,0	—	—	—	18	16	13	—	—	—	5	13,0	12,0
Limousin	—	—	—	3	0	5	—	—	—	0	2,0	—	—	—	5	2	6	—	—	—	0	3,2	2,6*
Chianina-	4	9	17	—	—	—	4	8	7	3	7,4	4	11	14	—	—	—	6	8	11	13	9,6	8,5
Simmental	0	7	0	—	—	—	0	4	4	3	2,6	19	13	12	—	—	—	0	11	6	9	10,0	6,3*
Chianina-	4	9	17	16	8	10	—	—	—	3	9,6	4	11	14	13	10	15	—	—	—	13	11,4	10,5
Limousin	4	0	5	3	0	5	—	—	—	0	2,4	8	0	7	5	2	6	—	—	—	0	4,0	3,2*
Simmental-	0	7	0	—	—	—	—	—	—	3	2,5	19	13	12	—	—	—	—	—	—	9	13,2	7,8
Limousin	4	0	5	—	—	—	—	—	—	0	2,2	8	0	7	—	—	—	—	—	—	0	3,8	3,0*
Moyenne non pondérée											6,6											9,9	

[1] CH, Charolais × Hereford; CA, Charolais × Angus; CN, Charolais × Shorthorn; SH, Simmental × Hereford; SA, Simmental × Angus; SN, Simmental × Shorthorn; LH, Limousin × Hereford; LA, Limousin × Angus; LN, Limousin × Shorthorn; HA, Hereford × Angus.

[2] Rétrocroisement non effectué.

* La probabilité que les différences observées entre les moyennes des races étudiées par paires soient dues au hasard est inférieure à 5%. La méthode statistique utilisée est basée sur le « test des rangs relatif aux échantillons associés par paires » de Wilcoxon (*matched pairs signed test*).

TABLEAU 4 Pourcentage de vêlages difficiles (nécessitant traction ou intervention chirurgicale) chez les veaux femelles, présenté sous forme de comparaisons par paires des races paternelles accouplées aux divers croisements des mères

Races paternelles comparées par paires	Manyberries											Brandon											
	Croisement de la mère[1]											Croisement de la mère[1]											
	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	Moy. globale
Charolais-Chianina	—[2]	—	—	0	3	4	0	0	0	0	1,0	—	—	—	3	5	0	0	0	0	3	1,6	1,3
	—	—	—	0	0	0	0	0	11	0	1,6	—	—	—	0	10	7	0	9	4	0	4,3	3,0
Charolais-Simmental	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	0	3	0,8	0,4
	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	10	0	7	0	4,2	2,1
Charolais-Limousin	—	—	—	0	3	4	—	—	—	0	1,0	—	—	—	3	5	0	—	—	—	3	2,8	1,9
	—	—	—	3	0	0	—	—	—	0	0,8	—	—	—	0	0	3	—	—	—	4	1,8	1,3
Chianina-Simmental	8	0	0	—	—	—	0	0	11	0	2,7	4	5	4	—	—	—	0	9	4	0	3,7	3,2
	3	0	0	—	—	—	0	0	0	0	0,4	0	3	0	—	—	—	10	0	7	0	2,8	1,6*
Chianina-Limousin	8	0	0	0	0	0	—	—	—	0	1,1	4	5	4	0	10	7	—	—	—	0	4,3	2,7
	0	0	4	3	0	0	—	—	—	0	1,0	0	0	0	0	0	3	—	—	—	4	1,0	1,0*
Simmental-Limousin	3	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0,8	0	3	0	—	—	—	—	—	—	0	0,8	0,8
	0	0	4	—	—	—	—	—	—	0	1,0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	4	1,0	1,0
Moyenne non pondérée											1,2											2,5	1,8

[1] CH, Charolais × Hereford; CA, Charolais × Angus; CN, Charolais × Shorthorn; SH, Simmental × Hereford; SA, Simmental × Angus; SN, Simmental × Shorthorn; LH, Limousin × Hereford; LA, Limousin × Angus; LN, Limousin × Shorthorn; HA, Hereford × Angus.
[2] Rétrocroisement non effectué.
* La probabilité que les différences observées entre les moyennes des races étudiées par paires soient dues au hasard est inférieure à 5%. La méthode statistique utilisée est basée sur le « test des rangs relatif aux échantillons associés par paires » de Wilcoxon (*matched pairs signed test*).

TABLEAU 5 Taux de mortalité chez les veaux mâles, présentés sous forme de comparaisons par paires des races paternelles accouplées aux divers croisements des mères

Races paternelles comparées par paires	Manyberries											Brandon											
	Croisement de la mère[1]											Croisement de la mère[1]											Moy. globale
	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	
Charolais-Chianina	—[2]	—	—	19	13	16	23	29	20	12	18,8	—	—	—	15	13	3	5	4	20	10	10,0	14,4
	—	—	—	18	15	10	9	20	14	11	13,8	—	—	—	6	13	5	0	17	3	7	7,3	10,6
Charolais-Simmental	—	—	—	—	—	—	23	29	20	12	21,0	—	—	—	—	—	—	5	4	20	10	9,8	15,4
	—	—	—	—	—	—	13	4	7	16	10,0	—	—	—	—	—	—	0	4	3	3	2,5	6,2*
Charolais-Limousin	—	—	—	19	13	16	—	—	—	12	15,0	—	—	—	15	13	3	—	—	—	10	10,2	12,6
	—	—	—	3	8	19	—	—	—	3	8,2	—	—	—	0	0	3	—	—	—	0	0,8	4,5*
Chianina-Simmental	4	9	21	—	—	—	9	20	14	11	12,6	4	9	9	—	—	—	0	17	3	7	7,0	9,8
	9	4	22	—	—	—	13	4	7	16	10,7	16	4	16	—	—	—	0	4	3	3	6,6	8,6
Chianina-Limousin	4	9	21	18	15	10	—	—	—	11	12,6	4	9	9	6	13	5	—	—	—	7	7,6	10,1
	0	12	11	3	8	19	—	—	—	3	8,0	8	3	4	0	0	3	—	—	—	0	2,6	5,3*
Simmental-Limousin	9	4	22	—	—	—	—	—	—	16	12,8	16	4	16	—	—	—	—	—	—	3	9,8	11,3
	0	12	11	—	—	—	—	—	—	3	6,5	8	3	4	—	—	—	—	—	—	0	3,8	5,2*
Moyenne non pondérée											12,8											7,3	

[1] CH, Charolais × Hereford; CA, Charolais × Angus; CN, Charolais × Shorthorn; SH, Simmental × Hereford; SA, Simmental × Angus; SN, Simmental × Shorthorn; LH, Limousin × Hereford; LA, Limousin × Angus; LN, Limousin × Shorthorn; HA, Hereford × Angus.

[2] Rétrocroisement non effectué.

* La probabilité que les différences observées entre les moyennes des races étudiées par paires soient dues au hasard est inférieure à 5%. La méthode statistique utilisée est basée sur le « test des rangs relatif aux échantillons associés par paires » de Wilcoxon (*matched pairs signed test*).

TABLEAU 6 Taux de mortalité chez les veaux femelles, présentés sous forme de comparaisons par paires des races paternelles accouplées aux divers croisements des mères

Races paternelles comparées par paires	Manyberries											Brandon											
	Croisement de la mère[1]											Croisement de la mère[1]											
	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	CH	CA	CN	SH	SA	SN	LH	LA	LN	HA	Moy.	Moy. globale
Charolais-Chianina	—[2]	—	—	0	3	4	18	12	9	15	8,7	—	—	—	3	15	9	6	5	12	9	8,4	8,6
	—	—	—	11	6	11	7	6	14	11	9,4	—	—	—	3	8	10	0	4	17	12	7,7	8,6
Charolais-Simmental	—	—	—	—	—	—	18	12	9	15	13,5	—	—	—	—	—	—	6	5	12	9	8,0	10,8*
	—	—	—	—	—	—	9	5	7	0	5,2	—	—	—	—	—	—	10	4	3	3	5,0	5,1*
Charolais-Limousin	—	—	—	0	3	4	—	—	—	15	5,5	—	—	—	3	15	9	—	—	—	9	9,0	7,2
	—	—	—	10	3	13	—	—	—	7	8,2	—	—	—	4	11	0	—	—	—	7	5,5	6,8
Chianina-Simmental	8	0	5	—	—	—	7	6	14	11	7,3	14	4	0	—	—	—	0	4	17	12	7,3	7,3
	6	14	4	—	—	—	9	5	7	0	6,4	4	3	4	—	—	—	10	4	3	3	4,4	5,4
Chianina-Limousin	8	0	5	11	6	11	—	—	—	11	7,4	14	4	0	3	8	10	—	—	—	12	7,3	7,4
	7	8	12	10	3	13	—	—	—	7	8,6	3	7	5	4	11	0	—	—	—	7	5,3	7,0
Simmental-Limousin	6	14	4	—	—	—	—	—	—	0	6,0	4	3	4	—	—	—	—	—	—	3	3,5	4,8
	7	8	12	—	—	—	—	—	—	7	8,5	3	7	5	—	—	—	—	—	—	7	5,5	7,0
Moyenne non pondérée											7,9											6,4	

[1] CH, Charolais × Hereford; CA, Charolais × Angus; CN, Charolais × Shorthorn; SH, Simmental × Hereford; SA, Simmental × Angus; SN, Simmental × Shorthorn; LH, Limousin × Hereford; LA, Limousin × Angus; LN, Limousin × Shorthorn; HA, Hereford × Angus.
[2] Rétrocroisement non effectué.
* La probabilité que les différences observées entre les moyennes des races étudiées par paires soient dues au hasard est inférieure à 5%. La méthode statistique utilisée est basée sur le « test des rangs relatif aux échantillons associés par paires » de Wilcoxon (*matched pairs signed test*).

TABLEAU 7 Comparaison des caractères de croissance avant et après sevrage (kg ± erreur-type) chez les veaux mâles et femelles nés à Brandon et à Manyberries[1]

Caractères de croissance et station	Veaux mâles	Veaux femelles	Moyenne
	← (kg) →		
Poids à la naissance			
Brandon	44,6 ± 0,22	41,5 ± 0,24	43,0 ± 0,17
Manyberries	43,3 ± 0,22	40,0 ± 0,22	41,7 ± 0,17
Poids au sevrage corrigé à 200 jours			
Brandon	218,2 ± 1,0	207,1 ± 1,0	212,6 ± 0,7
Manyberries	198,6 ± 1,0	190,7 ± 1,0	194,7 ± 0,8
Poids au début de la période l'engraissement (140 jours)			
Brandon	232,3 ± 1,1	220,6 ± 1,2	226,4 ± 0,9
Manyberries	220,8 ± 1,3	212,6 ± 1,4	216,7 ± 1,0
Gain quotidien moyen à l'engraissement (140 jours)			
Brandon	1,36 ± 0,008	1,12 ± 0,008	1,24 ± 0,006
Manyberries	1,34 ± 0,007	1,14 ± 0,007	1,24 ± 0,005
Poids à la fin de la période d'engraissement (140 jours)			
Brandon	423,2 ± 1,7	376,7 ± 1,8	400,0 ± 1,3
Manyberries	407,8 ± 1,8	373,0 ± 1,8	390,4 ± 1,4

[1] Toutes les différences sont significatives au point de vue statistique ($P < 0,05$) sauf les variations des gains quotidiens moyens d'une station à l'autre.

TABLEAU 8 Caractères de croissance moyens avant et après sevrage (kg ± erreur-type), et différences approximatives nécessaires entre les races paternelles pour un seuil de signification statistique de $P<0,05$

Caractère de croissance et station	Race paternelle				Différences approximatives nécessaires entre les races paternelles pour un seuil de signification statistique de $P<0,05$[1]
	Charolais	Simmental	Chianina	Limousin	
	(kg)				
Poids à la naissance					
Brandon	43,7 ± 0,36	43,2 ± 0,36	44,4 ± 0,28	40,7 ± 0,34	1,0
Manyberries	42,2 ± 0,33	41,6 ± 0,32	43,6 ± 0,26	39,3 ± 0,31	0,9
Poids au sevrage corrigé à 200 jours					
Brandon	215,4 ± 1,5	215,6 ± 1,5	216,3 ± 1,2	203,2 ± 1,4	4,2
Manyberries	195,3 ± 1,6	196,8 ± 1,5	198,5 ± 1,2	188,1 ± 1,5	4,5
Gain de poids à l'engraissement					
Brandon	231,3 ± 1,8	227,9 ± 1,8	230,8 ± 1,4	215,8 ± 1,7	5,1
Manyberries	219,4 ± 2,0	220,2 ± 2,0	218,3 ± 1,6	208,9 ± 1,9	5,6
Gain quotidien moyen à l'engraissement (140 jours)					
Brandon	1,30 ± 0,012	1,24 ± 0,012	1,26 ± 0,009	1,16 ± 0,011	0,03
Manyberries	1,28 ± 0,010	1,25 ± 0,010	1,29 ± 0,008	1,14 ± 0,010	0,03
Poids à la fin de la période d'engraissement (140 jours)					
Brandon	413,5 ± 2,7	402,2 ± 2,6	406,8 ± 2,1	377,7 ± 2,5	7,6
Manyberries	399,3 ± 2,7	395,3 ± 2,6	398,6 ± 2,1	368,6 ± 2,5	7,6

[1] Établi en multipliant par $2\sqrt{2}$ la plus forte erreur-type.